

## Prediksi Lokasi Tindak Pidana Pencurian Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor di Wilayah Hukum Polres Badung Polda Bali

Kadek Ari Bayuna<sup>1</sup>, Jarot Prianggono<sup>2</sup>, Didit Bambang Wibowo. S<sup>3</sup>

<sup>1) s/d 3)</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Kepolisian – Perguruan Tinggi Ilmu Kepolisian

email: kadekari2019@gmail.com, komputerstik@gmail.com,

diditbws@gmail.com

### Article History

Received: 15/01/2025

Revised: 22/01/2025

Accepted: 29/01/2025

**Keywords:** K-Nearest Neighbor, crime location prediction, theft crime, machine learning, Badung Police.

**Abstract:** This study aims to predict the location of theft crimes in the jurisdiction of the Badung Police by applying the K-Nearest Neighbor (KNN) method. The main focus of the study is to identify crime patterns based on time and location variables in order to improve the effectiveness of police prevention strategies. This study uses a quantitative approach with the CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) method. The data used includes information on time, location of the incident, and theft categories based on police reports. The research process includes business understanding, data exploration and preparation, modeling using KNN, model performance evaluation, and implementation in the form of interactive map visualization. Model performance is analyzed using evaluation metrics such as precision, recall, and F1-score to measure the level of prediction accuracy. The results of the study show that the KNN model is able to identify locations with a high risk of theft with fairly good accuracy. Areas with high activity, such as transportation facilities and commercial areas, are more vulnerable to this crime. In addition, thefts occur more often in the morning, evening, and early morning when people are off guard. In conclusion, the KNN method is effective in predicting theft-prone areas. Implementation of this model can help the police improve the effectiveness of patrols and security strategies. It is recommended that this model be combined with a geographic information system (GIS) to facilitate the analysis of crime patterns in order to improve public security more proactively.

### PENDAHULUAN

Tindak pidana atau perbuatan kriminal merupakan suatu tindakan yang melanggar norma hukum dan ketertiban yang berlaku dalam masyarakat. Perbuatan ini, baik dilakukan secara

sengaja maupun tidak sengaja, tetap memiliki konsekuensi hukum dan harus dipertanggungjawabkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Tindak pidana adalah perbuatan melanggar norma atau hukum yang dilakukan oleh seseorang, dan tindakan tersebut oleh undang-undang dianggap layak untuk dijatuhi hukuman guna menjaga ketertiban hukum (Harahap dkk., 2021).

Jenis tindak pidana yang sering diberitakan termasuk pencurian, pembunuhan, perampokan, pemerkosaan, dan pelanggaran hukum lainnya, yang dapat menimbulkan keresahan di kalangan masyarakat (Gultom dkk., 2020). Perkembangan jumlah tindak pidana di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan peningkatan kompleksitas, seiring dengan globalisasi dan mobilitas manusia yang semakin tinggi. Di daerah seperti Kabupaten Badung, yang menjadi pusat aktivitas ekonomi dan pariwisata, tantangan dalam menjaga keamanan dan ketertiban masyarakat semakin besar, dengan arus masuk wisatawan dan pekerja asing yang dapat meningkatkan risiko tindak pidana.”

Menurut penelitian Gunadi & Subawa (2021), jumlah kasus pencurian kendaraan bermotor di wilayah hukum Polda Bali mengalami peningkatan dalam tiga tahun terakhir, mencapai 295 kasus pada tahun 2019, meningkat 20 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Total kasus dari tahun 2017 hingga 2019 mencapai 833 kasus, menjadikannya salah satu kejahatan tertinggi di Bali. Penelitian ini berfokus pada modus operandi yang digunakan pelaku serta upaya pencegahan yang dilakukan kepolisian berdasarkan teori kewenangan dan teori penegakan hukum.

Modus operandi yang paling sering digunakan dalam kasus pencurian kendaraan bermotor meliputi penggunaan kunci palsu (1737 kasus), kunci asli yang tertinggal (144 kasus), serta perampasan langsung dari pemilik kendaraan (27 kasus). Dalam klasifikasi tindak pidana, pencurian ini terbagi menjadi beberapa jenis, yakni pencurian dengan pemberatan (*cusa/curat*) yang melibatkan modus operandi seperti merusak kunci atau menggunakan alat tertentu untuk membobol kendaraan, serta pencurian dengan kekerasan (*curas*) yang dilakukan dengan ancaman atau kekerasan terhadap korban.

Upaya pemberantasan yang dilakukan Ditreskrim Polda Bali meliputi tindakan preventif seperti sosialisasi kepada masyarakat, preventif melalui patroli rutin dan peningkatan pengawasan, serta represif berupa penegakan hukum yang tegas terhadap pelaku kejahatan guna menekan angka pencurian kendaraan bermotor di wilayah hukum Bali. “Berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), pencurian diartikan sebagai tindakan mengambil barang milik orang lain, baik secara keseluruhan maupun sebagian, dengan cara yang melanggar hukum. Pencurian diatur dalam Pasal 362 KUHP, yang berbunyi: “seseorang yang mengambil barang milik orang lain dengan maksud dimilikinya secara melawan hukum akan dihukum dengan pidana penjara selama lima tahun atau denda maksimal Sembilan ratus rupiah”.”



**Gambar 1. Jumlah Tindak Pidana Pencurian di Wilayah Hukum Polres Badung**

**Sumber: Polres Badung**

Berdasarkan data empiris dari Polres Badung pada gambar 1 jumlah tindak pidana pencurian dalam lima tahun terakhir menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan. Pada tahun 2019, tercatat sebanyak 39 kasus pencurian, kemudian meningkat tajam pada tahun 2020 menjadi 98 kasus. Namun, pada tahun 2021, angka tersebut mengalami penurunan drastis hingga 19 kasus, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor tertentu seperti peningkatan patroli keamanan atau dampak pandemi. Setelah mengalami penurunan pada 2021, tren kasus pencurian kembali meningkat, dengan 39 kasus pada 2022, melonjak drastis menjadi 153 kasus pada 2023, dan terus naik hingga mencapai 190 kasus pada tahun 2024. Pola ini menunjukkan adanya peningkatan yang cukup mengkhawatirkan dalam jumlah tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung, terutama sejak tahun 2022. Lonjakan kasus ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan penduduk, kondisi ekonomi, perubahan pola keamanan, atau peningkatan kesadaran masyarakat dalam melaporkan kejahatan.

Teknologi kecerdasan buatan (artificial intelligence) dapat menjadi alat dalam memprediksi dan memetakan pola kejahatan. Polres Badung dapat memanfaatkan kemajuan teknologi ini untuk meningkatkan efektivitas dalam mengidentifikasi titik-titik rawan kejahatan dan mengalokasikan sumber daya secara efisien. Dengan menggunakan teknologi pemetaan dan prediksi kejahatan, diharapkan upaya pencegahan dan penindakan dapat dilakukan secara lebih proaktif dan terarah. Artificial Intelligence (AI) adalah bidang yang berkembang pesat, di mana teknologi dirancang untuk mensimulasikan kecerdasan manusia, memungkinkan sistem komputasi untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat keputusan secara otomatis. AI mencakup berbagai pendekatan seperti evolutionary computing, artificial neural networks, dan algoritma fraktal, yang digunakan untuk memecahkan masalah kompleks dan menghasilkan solusi inovatif dalam berbagai industri (Putra dkk., 2023).

Di dalam AI, machine learning (ML) memainkan peran penting dengan berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan data tanpa pemrograman eksplisit untuk setiap tugas. Machine learning bekerja melalui model-model pembelajaran, seperti pembelajaran terawasi (supervised

learning), yang secara khusus relevan untuk klasifikasi data (Pena dkk., 2021). Dalam konteks penelitian yang akan dilakukan, machine learning akan digunakan untuk memprediksi pola kriminalitas berdasarkan data historis dan lokasi geografis. Algoritma machine learning seperti K-Nearest Neighbor akan diimplementasikan untuk mengklasifikasikan dan menganalisis data tindak pidana pencurian, dengan tujuan memberikan prediksi yang lebih akurat terkait pencurian di wilayah tertentu. K-Nearest Neighbor dipilih karena kemampuannya untuk secara iteratif membangun model yang memperbaiki kesalahan prediksi dari model sebelumnya (TensorFlow, 2024), sehingga cocok untuk klasifikasi data kriminalitas yang memiliki pola berulang dan kompleks.

Banyak penelitian telah mengkaji efektivitas berbagai metode machine learning dalam memprediksi tindak pidana atau kejahatan, dengan K-Nearest Neighbor (KNN) menjadi salah satu algoritma yang sering digunakan karena kesederhanaannya dan kemampuannya dalam menangani data dengan pola yang jelas. Misalnya, sebuah studi di India menggunakan algoritma KNN untuk memprediksi kejahatan dan menemukan bahwa algoritma ini dapat memprediksi jenis, waktu, lokasi, dan frekuensi kejahatan dengan akurasi yang memadai (Naga Swathi dkk., 2022). Studi lain di Philadelphia membandingkan berbagai algoritma, termasuk KNN, Support Vector Machines, dan Random Forest, untuk memprediksi jenis kejahatan berdasarkan lokasi dan waktu. Meskipun Random Forest menunjukkan kinerja terbaik, KNN tetap memberikan hasil yang kompetitif dalam klasifikasi jenis kejahatan (Alparslan dkk., 2020). Selain itu, penelitian yang membandingkan beberapa algoritma, termasuk KNN dan Support Vector Machine, menemukan bahwa KNN mencapai akurasi prediksi antara 39% hingga 44% dalam memprediksi kejahatan di Vancouver (Umoh dkk., 2021).

Dalam penelitian ini, penulis bermaksud untuk secara mendalam mengkaji fenomena peningkatan tindak pidana pencurian, khususnya di wilayah hukum Polres Badung. Penulis juga berkomitmen untuk mengeksplorasi lebih jauh mengenai kurangnya sistem prediksi yang efektif di kepolisian RI, yang dapat berperan sebagai alat penting dalam proses pencegahan dan penanganan tindak kriminal. Fokus utama penelitian ini adalah pada tindak kriminal pencurian, dengan tujuan menghadirkan solusi berbasis prediksi untuk meningkatkan kesiapan dan responsivitas pihak berwenang.

“Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan prediksi lokasi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Rumusan masalah ini kemudian dikembangkan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:”

1. Bagaimana membangun model prediksi lokasi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung menggunakan metode K-Nearest Neighbor?
2. Bagaimana mengevaluasi performa model prediksi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung?

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis dan memprediksi tindak pidana pencurian yang dilakukan di wilayah hukum Polres Badung dengan menggunakan metode machine learning berupa K-Nearest Neighbor. Metode penelitian ini menggunakan metode

---

CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining), yang merupakan model standar untuk pengembangan proyek data mining.

Operasionalisasi variabel dalam penelitian ini melibatkan sejumlah faktor penting, yaitu bulan dan tahun kejadian akan diukur untuk memahami pola kejadian kejahatan. Sementara itu, variabel dependen dalam penelitian ini adalah lokasi kejadian (TKP), yang dioperasionalkan dalam satuan banjar (dusun) di wilayah tersebut. Dengan mengoperasionalkan variabel ini, data kuantitatif dapat dikumpulkan untuk dianalisis menggunakan metode K-Nearest Neighbor, dengan tujuan memprediksi banjar yang berpotensi mengalami tindak pidana di masa depan.

Dalam penelitian ini, populasi yang menjadi objek penelitian adalah seluruh data tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung dalam rentang waktu yang ditentukan, yaitu dari Januari 2019 hingga Desember 2024. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagian dari populasi tersebut yang relevan untuk dianalisis menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Sampel dipilih secara purposive sampling dengan mempertimbangkan representasi data dari berbagai jenis tindak pidana pencurian yang dilakukan di wilayah Polres Badung.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini akan dilakukan melalui studi dokumenter, yaitu data historis yang terkait dengan tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung. Data ini akan diperoleh dari laporan polisi, dan data statistik tindak pidana pencurian dari tahun 2019 hingga 2024. Selain itu, data geografis terkait dengan lokasi kejadian (TKP) di tingkat kecamatan akan dikumpulkan untuk mendukung analisis spasial. Pengumpulan data ini akan difokuskan pada variabel-variabel seperti bulan, tahun, serta lokasi kejahatan yang relevan untuk penelitian prediktif menggunakan metode K-Nearest Neighbor.

Setelah data mengenai seluruh tindak pidana pencurian di wilayah Polres Badung terkumpul, langkah pertama yang akan diambil adalah validasi data untuk memastikan bahwa data tersebut siap digunakan dalam analisis lebih lanjut. Setelah validasi, data mentah akan diolah lebih lanjut melalui tahap pengeditan untuk memperbaiki kesalahan dan melakukan pengkodean agar informasi dapat diorganisir sesuai dengan kategori seperti bulan, tahun, dan jenis kejahatan. Proses analisis ini dimulai dengan statistik deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data, seperti distribusi frekuensi dan tren yang terlihat dari tindak pidana. Selanjutnya, model K-Nearest Neighbor akan digunakan untuk memprediksi lokasi tindak pidana (TKP) berdasarkan variabel-variabel yang ada. Efektivitas prediksi model ini akan dievaluasi menggunakan metrik seperti presisi, recall, dan F1-score.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Tindak pidana pencurian merupakan salah satu bentuk kejahatan yang sering terjadi dan memerlukan strategi pencegahan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan lokasi rawan pencurian di wilayah hukum Polres Badung dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Dengan menganalisis pola kejadian berdasarkan waktu dan lokasi, model ini diharapkan dapat membantu kepolisian dalam meningkatkan efektivitas pengamanan dan pencegahan kejahatan. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola kejahatan berdasarkan data historis. Data set yang digunakan mencakup berbagai informasi, seperti tipe lokasi kejadian alamat spesifik, kecamatan, asal pelaku dan korban, waktu kejadian (pagi, siang, malam), serta jenis tindak pidana yang dikategorikan menjadi curanmor (pencurian kendaraan bermotor), curas

---

(pencurian dengan kekerasan), dan curat (pencurian dengan pemberatan). Hasil klasifikasi ini memberikan manfaat yang signifikan, seperti mengidentifikasi pola kejahatan yang sering terjadi di lokasi tertentu, membantu optimalisasi penempatan patroli kepolisian, serta memberikan prediksi terhadap risiko kejahatan di suatu wilayah berdasarkan data historis.

| No | tipe lokasi   | lok_tkp                | kecamatan  | asal_pelaku     | kelamin_pelaku | asal_korban | kelamin_korban | kelahiran | waktu     | hari   | tanggal     | bulan | tahun    | tindak_pidana | latitude  | longitude |
|----|---------------|------------------------|------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|-----------|-----------|--------|-------------|-------|----------|---------------|-----------|-----------|
| 1  | pinggir jalan | Jln. Raya 1            | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1957      | Siang     | senin  | 23 septembe | 2019  | curanmor | -8.625124     | 115.14289 |           |
| 2  | kost          | Br. Kaja B.            | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1987      | Malam     | rabu   | 9 oktober   | 2019  | curanmor | -8.603114     | 115.16375 |           |
| 3  | rumah         | warung B.              | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1979      | Pagi      | kamis  | 21 november | 2019  | curanmor | -8.551096     | 115.19327 |           |
| 4  | pinggir jalan | jalan Meri kuta utara  |            | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 1977      | Malam     | minggu | 29 septembe | 2019  | curas    | -8.677331     | 115.16754 |           |
| 5  | rumah         | Br. Sogoo              | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1975      | Malam     | selasa | 1 oktober   | 2019  | curat    | -8.639935     | 115.12157 |           |
| 6  | villa         | Villa BR               | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar negeri | laki-laki      | 1977      | Malam     | sabtu  | 2 november  | 2019  | curat    | -8.631052     | 115.13142 |           |
| 7  | parkiran      | Parkiran P             | Mengwi     | sudah, terlidik | laki-laki      | luar negeri | laki-laki      | 1999      | Pagi      | minggu | 22 desember | 2019  | curat    | -8.651806     | 115.12376 |           |
| 8  | jalan raya    | Jalan Raya kuta utara  |            | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 2000      | Malam     | Jumat  | 26 april    | 2019  | curas    | -8.655645     | 115.16244 |           |
| 9  | toko          | Toko Alif 'abiansemal  |            | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1994      | Malam     | sabtu  | 10 agustus  | 2019  | curas    | -8.579057     | 115.23897 |           |
| 10 | pinggir jalan | Pinggir jal kuta utara |            | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 2000      | Dini Hari | Jumat  | 20 septembe | 2019  | curas    | -8.641039     | 115.1547  |           |
| 11 | rumah sakit   | Ruang Per              | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1991      | Malam     | Jumat  | 20 septembe | 2019  | curas    | -8.578437     | 115.18298 |           |
| 12 | atm           | Mesin AT               | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar negeri | laki-laki      | 1962      | Malam     | rabu   | 25 septembe | 2019  | curas    | -8.630685     | 115.13319 |           |
| 13 | terminal      | Terminal 1             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 1966      | Pagi      | sabtu  | 28 septembe | 2019  | curas    | -8.559070     | 115.16838 |           |
| 14 | parkiran      | Parkiran K             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 1999      | Pagi      | rabu   | 3 oktober   | 2019  | curas    | -8.563300     | 115.16543 |           |
| 15 | villa         | Villa Ragai            | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1949      | Sore      | rabu   | 9 oktober   | 2019  | curas    | -8.650257     | 115.12932 |           |
| 16 | rumah         | rumah ko kuta utara    |            | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1983      | Pagi      | selasa | 17 septembe | 2019  | curas    | -8.628836     | 115.16381 |           |
| 17 | gudang/rum    | Gudang y               | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | laki-laki      | 1988      | Pagi      | rabu   | 11 septembe | 2019  | curas    | -8.589558     | 115.18978 |           |
| 18 | atm           | Mesin AT               | Kuta utara | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1991      | Pagi      | sabtu  | 11 oktober  | 2019  | curas    | -8.631741     | 115.17496 |           |
| 19 | toko          | FOTO CGF               | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1982      | Siang     | Jumat  | 1 november  | 2019  | curas    | -8.605967     | 115.18164 |           |
| 20 | kost          | di dalam 1             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1995      | Sore      | Jumat  | 8 november  | 2019  | curas    | -8.588732     | 115.17989 |           |
| 21 | gudang/rum    | disebuah 1             | Mengwi     | sudah, terlidik | laki-laki      | bali        | laki-laki      | 1997      | Malam     | selasa | 5 november  | 2019  | curas    | -8.560160     | 115.1659  |           |
| 22 | jalan raya    | di Pinggir 1           | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 2002      | Dini Hari | Jumat  | 15 november | 2019  | curas    | -8.601808     | 115.16035 |           |
| 23 | jalan raya    | Di depan 1             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | laki-laki      | 1975      | Malam     | sabtu  | 16 november | 2019  | curas    | -8.626375     | 115.13576 |           |
| 24 | atm           | ATM Bank               | abiansemal | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1967      | Pagi      | Jumat  | 22 november | 2019  | curas    | -8.386465     | 115.2118  |           |
| 25 | atm           | di atm bri             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1989      | Sore      | senin  | 25 november | 2019  | curas    | -8.593631     | 115.16319 |           |
| 26 | jalan raya    | pantai ber kuta utara  |            | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1975      | Malam     | minggu | 24 november | 2019  | curas    | -8.664550     | 115.14161 |           |
| 27 | ruko          | di lokasi p            | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 1976      | Siang     | minggu | 8 desember  | 2019  | curas    | -8.643307     | 115.11273 |           |
| 28 | jalan raya    | jalan raya             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | luar bali   | perempuan      | 1983      | Pagi      | rabu   | 11 desember | 2019  | curas    | -8.613193     | 115.13355 |           |
| 29 | jalan raya    | Jalan raya             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | perempuan      | 1999      | Malam     | kamis  | 19 desember | 2019  | curas    | -8.607475     | 115.18744 |           |
| 30 | warung/toko   | Warung A               | Mengwi     | sudah, terlidik | laki-laki      | bali        | perempuan      | 2000      | Siang     | selasa | 25 desember | 2019  | curas    | -8.602013     | 115.18624 |           |
| 31 | rumah         | Di depan 1             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1983      | Dini Hari | kamis  | 17 januari  | 2019  | curanmor | -8.603230     | 115.16375 |           |
| 32 | terminal      | Di depan 1             | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1963      | Malam     | sabtu  | 19 januari  | 2019  | curanmor | -8.558990     | 115.1682  |           |
| 33 | parkiran      | Br. Tezai 1            | Mengwi     | dalam lidik     | dalam lidik    | bali        | laki-laki      | 1996      | Malam     | kamis  | 14 maret    | 2019  | curanmor | -8.581227     | 115.17022 |           |

Gambar 2. Data Primer

Dataset tersebut memiliki jumlah kolom yaitu 17 kolom dengan 766 baris. Semua kolom tidak akan digunakan pada proses klasifikasi dan prediksi dengan metode machine learning, hanya kolom yang relevan yang akan digunakan untuk proses tersebut. Dalam klasifikasi lokasi tindak pidana pencurian menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN), pemilihan atribut harus mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi lokasi kejahatan. Atribut utama yang digunakan mencakup tipe lokasi sebagai variabel target yang akan diklasifikasikan, serta kecamatan yang membantu dalam pengelompokan berdasarkan wilayah administratif. Faktor temporal, seperti waktu dan hari kejadian, juga dianalisis untuk mengidentifikasi pola kejahatan di lokasi tertentu. Selain itu, jenis tindak pidana, seperti curanmor, curat, dan curas, diperhitungkan karena dapat dikaitkan dengan karakteristik lokasi kejadian. Sementara itu, atribut seperti asal pelaku, asal korban, serta jenis kelamin keduanya memiliki relevansi lebih rendah dalam menentukan lokasi kejahatan, meskipun dapat berguna dalam analisis profil pelaku dan korban.

Tahap praprocessing yang dilakukan yaitu melakukan penghapusan data yang kosong setelah dilakukan penghapusan pada kolom yang telah dipilih sebagai fitur yaitu kecamatan, waktu, hari, bulan, dan tindak pidana. Hasil pemeriksaan terhadap data yang tidak terisi, menunjukkan bahwa jika tidak ada data yang kosong, maka data tersebut sudah siap untuk digunakan dalam klasifikasi dan prediksi. Oleh karena itu, tidak diperlukan proses penghapusan data yang tidak terisi. Setelah data kosong dicek kemudian akan dilakukan proses normalisasi untuk kolom yang perlu di kategorikan. Untuk kolom Tipe lokasi akan dilakukan normalisasi dengan cara mengkategorikannya dalam empat kategori yaitu Infrastruktur & Transportasi, Perdagangan, Jasa & Komersial, Tempat Tinggal & Hunian, Perkantoran & Industri. Setelah melakukan normalisasi pada kolom tipe lokasi menjadi kategori yang diinginkan. Langkah selanjutnya adalah mengubah setiap atribut kedalam bentuk angka atau encoding kecuali kolom tipe lokasi. Untuk kolom kecamatan akan diubah menjadi angka dimulai dari kecamatan Mengwi,

Kuta Utara, Abiansemal, dan Petang secara berurutan. Tahap selanjutnya adalah mengubah kolom waktu menjadi angka, dimulai dari pagi menjadi 1 dan seterusnya. Siang akan diberi angka 2, sore menjadi 3, dan malam akan diberi angka 4. Proses ini dilakukan untuk memudahkan analisis data dan pengolahan informasi secara numerik. Dengan cara ini, kita dapat melakukan perhitungan statistik atau pemodelan yang lebih akurat berdasarkan pola waktu yang ada. Selanjutnya adalah mengubah kolom hari menjadi angka, dimulai dari Senin sebagai 1 hingga Minggu sebagai 7. Proses ini dilakukan untuk menyederhanakan data sehingga lebih mudah diolah dalam analisis statistik maupun pemodelan berbasis mesin. Dengan representasi numerik, kita dapat mengidentifikasi pola berdasarkan hari dengan lebih efisien serta mengurangi kompleksitas dalam pengolahan data. Selain itu, metode ini memungkinkan sistem untuk memahami urutan hari dalam seminggu secara lebih sistematis.

Hasil dari praprocessing merupakan data yang sudah bersih dan siap digunakan untuk pelatihan atau modeling machine learning. Data yang diolah menghasilkan jumlah kolom 5 dengan jumlah baris 766. Contoh hasil praprocessing ditunjukkan pada gambar 3.

|     | kecamatan | waktu | hari | bulan | tindak pidana | tipe_lokasi_kategori          |
|-----|-----------|-------|------|-------|---------------|-------------------------------|
| 0   | 1         | 2     | 1    | 9     | 1             | Infrastruktur & Transportasi  |
| 1   | 1         | 4     | 3    | 10    | 1             | Tempat Tinggal & Hunian       |
| 2   | 1         | 1     | 4    | 11    | 1             | Tempat Tinggal & Hunian       |
| 3   | 2         | 4     | 7    | 9     | 2             | Infrastruktur & Transportasi  |
| 4   | 1         | 4     | 2    | 10    | 3             | Tempat Tinggal & Hunian       |
| ... | ...       | ...   | ...  | ...   | ...           | ...                           |
| 761 | 2         | 1     | 3    | 4     | 3             | Tempat Tinggal & Hunian       |
| 762 | 2         | 5     | 3    | 4     | 3             | Hiburan, Sosial & Lainnya     |
| 763 | 1         | 2     | 6    | 7     | 3             | Perdagangan, Jasa & Komersial |
| 764 | 1         | 5     | 2    | 7     | 3             | Hiburan, Sosial & Lainnya     |
| 765 | 1         | 1     | 3    | 7     | 3             | Infrastruktur & Transportasi  |

**Gambar 3. Hasil Praprocessing**

Penerapan algoritma *machine learning* memerlukan pemisahan dataset menjadi data latih dan data uji. Pembagian data latih dan data uji dilakukan menjadi 5 ratio yaitu 50:50, 60:40, 70:30, 80:10, dan 90:10. Pembagian data dilakukan dengan random state yaitu 42. Jumlah data setiap ratio dapat dilihat pada tabel 5.1.

**Tabel 1. Pembagian Data Latih dan Data Uji**

| Ratio        | Data Train | Data Test |
|--------------|------------|-----------|
| <b>50:50</b> | 383        | 383       |
| <b>60:40</b> | 459        | 307       |
| <b>70:30</b> | 536        | 230       |
| <b>80:20</b> | 612        | 154       |
| <b>90:10</b> | 689        | 77        |

*Cross-validation* adalah teknik evaluasi model yang digunakan untuk mengukur performa algoritma dengan lebih akurat, terutama ketika jumlah data terbatas. Dalam konteks algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), metode ini memastikan bahwa model tidak hanya cocok untuk data latih tetapi juga mampu melakukan prediksi yang baik pada data baru. *Cross-validation* bekerja dengan membagi dataset menjadi beberapa subset (*folds*), di mana model dilatih pada sebagian data dan diuji pada bagian lainnya secara bergantian. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah *K-Fold Cross-Validation*, di mana dataset dibagi menjadi K bagian yang sama besar. Setiap iterasi, satu bagian digunakan sebagai data uji, sementara sisanya sebagai data latih. Proses ini diulang sebanyak K kali sehingga setiap bagian berkesempatan menjadi data uji. Penerapan *cross-validation* menggunakan *StratifiedKFold* dengan jumlah *folds* adalah 5 dan random state yaitu 42.

Percobaan pembagian data dengan ratio 50:50, di mana data dibagi secara seimbang antara data latih (383 data) dan data uji (383 data). Dalam percobaan ini, akan mengeksplorasi pengaruh nilai k terhadap kinerja model dengan mencoba tiga skenario berbeda, yaitu  $k = 1$ ,  $k = 5$ , dan  $k = 9$ . Evaluasi model *machine learning* dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata makro dari akurasi, presisi, *recall*, *f1-score*, dan *cross validation* yang diperoleh dari setiap percobaan yang telah dilakukan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Hasil ringkasan pengujian algoritma *machine learning* dapat dilihat pada Tabel 2. Selain itu, analisis lebih lanjut dilakukan untuk memahami bagaimana perubahan nilai K dan ukuran data uji mempengaruhi performa model. Dengan membandingkan hasil dari berbagai skenario, dapat diidentifikasi konfigurasi terbaik yang memberikan keseimbangan antara bias dan varians. Evaluasi ini juga membantu dalam menentukan apakah model mengalami *overfitting* atau *underfitting* serta memberikan wawasan tentang stabilitas model dalam berbagai kondisi pengujian.

**Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian Algoritma KNN**

| Ratio | Jumlah K | Accuracy    | precision   | recall      | f1-score    | Cross Val   |
|-------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 50:50 | 1        | 0.88        | 0.87        | 0.89        | 0.87        | 0.85        |
|       | 5        | 0.77        | 0.76        | 0.79        | 0.76        | 0.74        |
|       | 9        | 0.70        | 0.71        | 0.73        | 0.70        | 0.74        |
| 60:40 | 1        | 0.90        | 0.89        | 0.91        | 0.89        | 0.86        |
|       | 5        | 0.77        | 0.76        | 0.80        | 0.76        | 0.75        |
|       | 9        | 0.72        | 0.72        | 0.74        | 0.71        | 0.75        |
| 70:30 | 1        | 0.90        | 0.89        | 0.92        | 0.90        | 0.92        |
|       | 5        | 0.81        | 0.80        | 0.83        | 0.80        | 0.83        |
|       | 9        | 0.79        | 0.78        | 0.81        | 0.78        | 0.79        |
| 80:20 | 1        | 0.91        | 0.90        | 0.92        | 0.91        | 0.91        |
|       | 5        | 0.85        | 0.84        | 0.87        | 0.84        | 0.86        |
|       | 9        | 0.77        | 0.76        | 0.78        | 0.76        | 0.80        |
| 90:10 | 1        | <b>0.99</b> | <b>0.98</b> | <b>0.99</b> | <b>0.98</b> | <b>0.94</b> |
|       | 5        | 0.90        | 0.88        | 0.90        | 0.89        | 0.87        |
|       | 9        | 0.87        | 0.86        | 0.89        | 0.86        | 0.81        |

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan dalam tabel 2, model *K-Nearest Neighbor* (KNN) menunjukkan performa yang sangat baik dalam berbagai rasio data latih dan uji serta jumlah tetangga terdekat ( $K$ ). Pada nilai  $K=1$ , model mencapai akurasi tertinggi di setiap rasio, dengan kisaran 0.88 hingga 0.99, menunjukkan bahwa model mampu mengenali pola dalam data dengan sangat baik. Namun, model dengan  $K=1$  cenderung lebih sensitif terhadap data individu, yang dapat menyebabkan *overfitting*. Dalam pemilihan nilai  $K$ , pendekatan empiris sering digunakan untuk menemukan nilai optimal. Seperti yang dijelaskan dalam Chisholm (2013), memilih  $K=1$  dapat menyebabkan model terlalu bergantung pada satu titik data terdekat, sedangkan memilih nilai  $K$  yang terlalu besar dapat menyebabkan model kehilangan detail lokal dan menghasilkan generalisasi yang berlebihan.

Seiring dengan peningkatan nilai  $K$ , akurasi dan metrik evaluasi lainnya mengalami sedikit penurunan, terutama pada  $K=9$ , di mana akurasi berkisar antara 0.70 hingga 0.87 tergantung pada rasio data. Penurunan ini menunjukkan bahwa model menjadi lebih generalisasi, tetapi dengan risiko kehilangan beberapa informasi spesifik dari data latih. Meskipun demikian, pada rasio data latih yang lebih besar (80:20 dan 90:10), performa model tetap tinggi, dengan akurasi mencapai 0.87 hingga 0.99, serta nilai *cross-validation* yang cukup konsisten. Dengan demikian, akurasi 0,70 hingga 0,87 dapat dikategorikan sebagai klasifikasi cukup hingga baik, sedangkan akurasi 0,87 hingga 0,99 termasuk dalam klasifikasi baik hingga sangat baik (Shmueli dkk., 2023).

Dengan menggunakan model *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan pembagian data 90:10 dan jumlah  $K=1$ , dapat dilakukan prediksi menggunakan masukan Kecamatan, Waktu, Hari, dan Tindak Pidana. Contoh prediksi menggunakan model dengan akurasi terbaik dengan masukan (Mengwi, Pagi, Senin, Curanmor) yang ditunjukkan pada gambar 43.

Hasil prediksi untuk input : Mengwi, Pagi, Senin, Curanmor

Prediksi lokasi : [Infrastruktur & Transportasi] : 80.00 %

Prediksi lokasi : [Hiburan, Sosial & Lainnya] : 20.00 %

Prediksi lokasi : [Tempat Tinggal & Hunian] : 0.00 %

Prediksi lokasi : [Perdagangan, Jasa & Komersial] : 0.00 %

Prediksi terbaik: [Infrastruktur & Transportasi] dengan confidence 80.00%

#### Gambar 4. Contoh prediksi model terbaik dengan *confidence*

Berdasarkan gambar 4, model berhasil melakukan prediksi terbaik untuk inputan yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu sebagai Infrastruktur & Transportasi dengan tingkat *confidence* sebesar 80%. Kendala Penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam Memprediksi Lokasi Tindak Pidana Pencurian :

##### 1. Overfitting pada Nilai $K$ Kecil

Berdasarkan hasil pengujian, model KNN dengan  $K=1$  memiliki akurasi yang tinggi, tetapi cenderung terlalu sensitif terhadap data individu. Hal ini menyebabkan model *overfitting*, sehingga kurang mampu menggeneralisasi pola dari data baru.

##### 2. Penurunan Akurasi pada Nilai $K$ Besar

Dengan meningkatnya nilai  $K$  hingga 9, terjadi penurunan akurasi yang cukup signifikan, terutama ketika proporsi data uji lebih besar. Meskipun model menjadi lebih generalisasi, informasi spesifik dalam data latih menjadi kurang diperhatikan, yang menyebabkan beberapa kesalahan klasifikasi

3. Ketergantungan pada Kualitas Data

Model KNN sangat dipengaruhi oleh distribusi dan kualitas data latih. Ketidakeimbangan dalam jumlah sampel tiap kategori lokasi dapat menyebabkan bias dalam prediksi, di mana model lebih cenderung memprediksi kelas mayoritas.

4. Komputasi yang Tinggi untuk Dataset Besar

Karena KNN menghitung jarak antara titik data baru dengan seluruh dataset latih, waktu komputasi menjadi tinggi jika jumlah data sangat besar. Hal ini bisa menjadi kendala jika sistem diimplementasikan dalam skala lebih luas.

Efektivitas Algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam Memprediksi Lokasi Tindak Pidana Pencurian :

1. Akurasi Tinggi pada Ratio 90:10

Model dengan ratio data latih 90:10 dan  $K=1$  menunjukkan akurasi tertinggi hingga 99%, yang berarti model memiliki performa sangat baik dalam mengenali pola dari data latih.

2. Mampu Mengidentifikasi Pola Kejahatan

Model KNN dapat digunakan untuk mendeteksi pola lokasi tindak pidana, misalnya menunjukkan bahwa kategori Infrastruktur & Transportasi lebih rentan terhadap tindak pidana pencurian dibandingkan kategori lainnya.

3. Keseimbangan antara Akurasi dan Generalisasi

Untuk mencapai keseimbangan antara akurasi dan generalisasi, nilai  $K=5$  dan rasio data latih 80:20 direkomendasikan karena tetap memberikan performa tinggi dengan akurasi sekitar 85%–90%, serta lebih stabil dibandingkan  $K=1$  yang rentan terhadap overfitting.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam klasifikasi lokasi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung mampu memberikan prediksi yang cukup akurat. Berdasarkan pengujian dengan berbagai rasio data latih dan uji serta variasi jumlah tetangga terdekat ( $K$ ), diperoleh bahwa model dengan  $K=1$  dan ratio data latih 90:10 mencapai akurasi 99%, menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengenali pola dalam data latih. Namun, ketika nilai  $K$  meningkat menjadi 5 dan 9, akurasi menurun menjadi 90% dan 87% secara berturut-turut. Hal ini menunjukkan bahwa model menjadi lebih stabil dan tidak terlalu sensitif terhadap data individu, tetapi mengalami sedikit penurunan performa. Selain itu, hasil *Cross-Validation* menggunakan *Stratified K-Fold (5 folds)* menunjukkan akurasi rata-rata di atas 85%, mengindikasikan performa model yang cukup baik untuk klasifikasi lokasi pencurian.

Analisis lebih lanjut terhadap lokasi tindak pidana pencurian menunjukkan bahwa kategori Infrastruktur & Transportasi memiliki tingkat kejadian tertinggi, terutama dalam kasus curanmor (pencurian kendaraan bermotor), yang kemungkinan disebabkan oleh tingginya mobilitas dan kurangnya pengawasan di area ini. Selain itu, kategori Perdagangan, Jasa & Komersial juga memiliki tingkat kejadian yang cukup tinggi, khususnya untuk kasus curat (pencurian dengan

---

pemberatan) dan curas (pencurian dengan kekerasan), yang sering terjadi di pasar dan pusat perbelanjaan. Sementara itu, pencurian di tempat tinggal dan hunian lebih dominan terjadi pada malam hari, yang menunjukkan bahwa pelaku cenderung beraksi saat kondisi lingkungan lebih sepi.

**Tabel 3. Hasil Prediksi**

| Kecamatan  | Masukan   |        | Tindak Pidana | Keluaran                      |            |
|------------|-----------|--------|---------------|-------------------------------|------------|
|            | Waktu     | Hari   |               | Prediksi                      | Confidence |
| Mengwi     | Pagi      | Senin  | Curanmor      | Infrastruktur & Transportasi  | 80.00%     |
| Kuta Utara | Malam     | Minggu | Cusa          | Infrastruktur & Transportasi  | 40.00%     |
| Kuta Utara | Sore      | Jumat  | Curat         | Perdagangan, Jasa & Komersial | 60.00%     |
| Abiansemal | Dini Hari | Rabu   | Curas         | Tempat Tinggal & Hunian       | 80.00%     |
| Abiansemal | Sore      | Selasa | Curas         | Hiburan, Sosial & Lainnya     | 60.00%     |
| Petang     | Pagi      | Senin  | Curas         | Perdagangan, Jasa & Komersial | 60.00%     |
| Petang     | Dini Hari | Kamis  | Curas         | Tempat Tinggal & Hunian       | 80.00%     |
| Mengwi     | Siang     | Sabtu  | Curat         | Perdagangan, Jasa & Komersial | 60.00%     |

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
 DAERAH BALI  
 RESOR BADUNG

**Jadwal Patroli Harian**  
Polres Badung

**Tindak Pidana** : **Curas**

| <u>Kecamatan</u> | <u>Sasaran Waktu</u> | <u>Sasaran Hari</u> | <u>Sasaran Lokasi</u>         |
|------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|
| Abiansemal       | Dini Hari            | Rabu                | Tempat Tinggal & Hunian       |
| Abiansemal       | Sore                 | Selasa              | Hiburan, Sosial & Lainnya     |
| Petang           | Pagi                 | Senin               | Perdagangan, Jasa & Komersial |
| Petang           | Dini Hari            | Kamis               | Tempat Tinggal & Hunian       |

**Keterangan:**

**Waktu:**

- Dini Hari (00.01-03.59)
- Pagi (04.00-10.59)
- Sore (14.01-17.59)

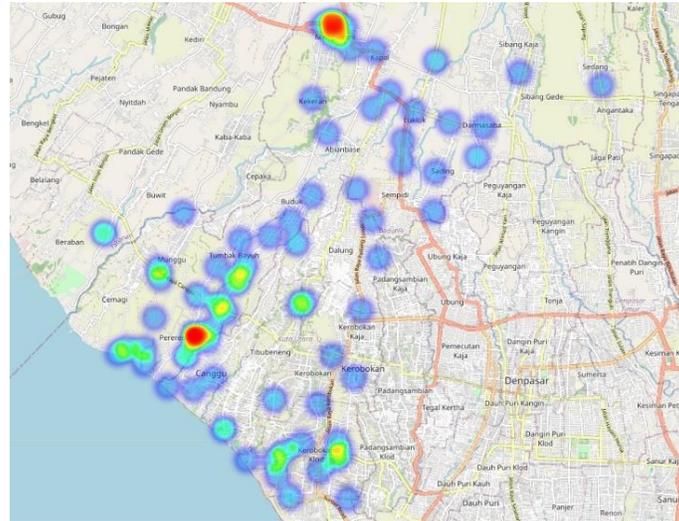
**Jenis Lokasi:**

- Tempat Tinggal & Hunian (kost, villa, dan rumah)
- Hiburan, Sosial & lainnya (sekolah, rumah sakit, spbu, atm, tempat ibadah, kolam renang, wantilan, lapangan, sawah, dan pantai)
- Perdagangan, Jasa & Komersial (warung, toko, kantor, proyek, bar, gudang, bengkel, pasar, hotel, ruko, dan tower)

**Gambar 5. Contoh Jadwal Patroli Harian dari Proses Prediksi KNN**

Berdasarkan hasil prediksi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), pola lokasi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung dapat diidentifikasi berdasarkan variabel kecamatan, waktu, hari, dan jenis tindak pidana. Dari tabel 3, ditemukan bahwa kategori Infrastruktur & Transportasi menjadi lokasi dominan untuk tindak pidana curanmor dan curas, dengan *confidence* mencapai 80% untuk Kecamatan Mengwi dan 40% untuk Kecamatan Kuta Utara. Hal ini mengindikasikan bahwa area transportasi memiliki risiko tinggi terhadap pencurian kendaraan bermotor dan kejahatan dengan kekerasan, terutama pada waktu pagi dan malam hari.

Secara keseluruhan, hasil prediksi menunjukkan bahwa lokasi dengan tingkat aktivitas tinggi, seperti infrastruktur transportasi dan area komersial, lebih rentan terhadap tindak pidana pencurian. Selain itu, pola waktu menunjukkan bahwa kejahatan lebih sering terjadi pada pagi hari, sore hari, dan dini hari, saat masyarakat lebih lengah. Model prediksi ini dapat membantu pihak kepolisian dalam mengidentifikasi titik rawan kejahatan dan merancang strategi pengamanan yang lebih efektif.



**Gambar 6. Heatmap Kejadian Pencurian**

Dari gambar 6, terlihat bahwa ada beberapa titik merah yang menandakan lokasi dengan tingkat kejahatan pencurian yang sangat tinggi, terutama di daerah Mengwitani dan Pererenan. Analisis gambar tersebut dapat membantu pihak berwenang dalam menentukan strategi pengamanan, seperti peningkatan patroli polisi, pemasangan CCTV, atau kampanye kesadaran keamanan bagi masyarakat di daerah dengan tingkat pencurian tinggi. Selain itu, informasi ini juga berguna bagi masyarakat untuk meningkatkan kewaspadaan di area rawan kejahatan. Untuk meningkatkan efektivitas pencegahan, pihak berwenang dapat mengintegrasikan jadwal patroli secara dinamis berdasarkan pola kejahatan yang terdeteksi pada heatmap, sehingga patroli lebih sering dilakukan di area dengan kejadian tinggi, terutama pada jam rawan kejahatan.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai prediksi lokasi tindak pidana pencurian di wilayah hukum Polres Badung dengan metode K-Nearest Neighbor (KNN), dapat disimpulkan bahwa model ini mampu mengidentifikasi pola kejahatan berdasarkan variabel lokasi, waktu, dan karakteristik lainnya dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Hasil prediksi yang dihasilkan memungkinkan antisipasi terhadap daerah-daerah dengan tingkat kriminalitas yang lebih tinggi. Evaluasi kinerja model menunjukkan bahwa metode KNN memberikan hasil prediksi yang cukup akurat, dengan pengujian pada berbagai skenario pembagian data. Model dengan nilai  $k$  sebesar 1, 5, dan 9 terbukti memiliki tingkat presisi tinggi dalam mengklasifikasikan lokasi tindak pidana pencurian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alghifari, F., & Juardi, D. (2021). "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naive Bayes," *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(02), 75–81.
- Arhami, M., Kom, M., Muhammad Nasir, S. T., & Others. (2020). *Data Mining-Algoritma dan Implementasi*. Penerbit Andi.

- Arief, M. Irsan (2024). *Unsur-Unsur Tindak Pidana dan Teknik Penerapan Pasal KUHP (Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2023)*. Lampung: MCL Publisher.
- Asyraf, H., & Prasetya, M. E. (2024). "Implementasi Metode CRISP DM dan Algoritma Decision Tree Untuk Strategi Produksi Kerajinan Tangan pada UMKM A," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 8(1), 94–105.
- Bawengan, G. W (1994). *Pengantar Psikologi Kriminil*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Chisholm, Andrew (2013). *Exploring data with RapidMiner: explore, understand, and prepare real data using rapidminer's practical tips and tricks*. Birmingham: Packt Publishing.
- Dawis, A. M., et al (2022). *Artificial Intelligence: Konsep Dasar Dan Kajian Praktis*. Makasar: Tohar Media.
- Dira, W. B., & Prianggono, J (2024). "Analisis Perbandingan Algoritma ANN dan KNN dalam Prediksi Tindak Pidana Pencurian Kendaraan Bermotor di Polresta Malang Kota," *Skripsi. Universitas Terbuka*.
- Diranisha, V., Triayudi, A., & Komalasari, R. T. (2024). "Implementation of K-Nearest Neighbour (KNN) Algorithm and Random Forest Algorithm in Identifying Diabetes," *Journal of Technology and Information Systems*, 2(2), 234–244.
- Edrisy, I. F., Kamilatun, K., & Putri, A (2023). *Kriminologi*. Lampung: Pusaka Media.
- Faiza, I. M., Andriani, W., & Others. (2022). "Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan Metode Machine Learning untuk Deteksi Bencana Banjir," *Jurnal Minfo Polgan*, 11(2), 59–63.
- Farah, L. A., Saifulloh, M., & Roesuldi, J (2022). "Studi Komparasi Sejarah dan Aturan Kalender Tahun Masehi: Julian dan Gregorian," *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 4(1), 65–77.
- Fauzi, S. R., & Dona, F. (2022). "Penyidikan Tindak Pidana Pencurian di Polres Purworejo," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Studi Syariah, Hukum, dan Filantropi*, 4(1).
- Firmansyah, A., & Prianggono Jarot. (2023). "Prediksi Tindak Pidana UU ITE dengan Metode K-NN oleh Personel Polres Metro Bekasi ERA Police 4.0.," *Journal of Comprehensive Science*, 2(5).
- Gorunescu, F. (2011). *Data mining Concept Model and Techniques*. Berlin: Springer
- Gunadi, K. T. A., & Subawa, I. B. G. (2021). "Upaya Pencegahan dan Pemberantasan Tindak Pidana Pencurian Kendaraan Bermotor dalam Perspektif KUHP di Ditreskrim Polda Bali," *Jurnal Hukum Mahasiswa Volume. 01, Nomor 02*.
- Han, J. dan Kamber, M. (2006). *Data mining Concepts and Techniques Second Edition*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Harahap, P. A., Siregar, G. T. P., & Siregar, S. A. (2021). "Peran Kepolisian Daerah Sumatera Utara (Polda-Su) Dalam Penegakan Hukum Terhadap Tindak Pidana Pemilihan Umum," *Jurnal Retentum*, 3(1).
- Hermawan, F., & Prianggono, J. (2023). "Crime of theft prediction using Machine Learning K-Nearest Neighbour Algorithm at Polresta Bandar Lampung," *Sinkron*, 8(3), 1515–1527.
- Hidayah, S., et al. (2024). "Aspek Kriminologi Dan Proses Mental Dalam Ruang Lingkup Psikologi Kepolisian," *Corona: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum, Psikolog, Keperawatan dan Kebidanan*, 2(2), 228–234.
-

- Kurniawan, A. A., & Mustikasari, M. (2022). "Evaluasi Kinerja MLLIB APACHE SPARK pada Klasifikasi Berita Palsu dalam Bahasa Indonesia," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 489-500.
- Larose, D. T. (2005). *An introduction to data mining. Traduction et adaptation de Thierry Vallaud*. New Jersey: Jhon Wiley & Sons Inc
- Mahendra, G. S., et al. (2024). *Tren Teknologi AI: Pengantar, Teori, dan Contoh Penerapan Artificial Intelligence di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Moeljatno. (2008). *Kitab Undang-Undang Hukum Pidana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pena, M. L. C., et al. (2021). "Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture," *Automation in Construction*, 124, 103550.
- Perera, A. (2024). *Rational Choice Theory of Criminology*. London: Simply Psychology.
- Pratama, A. S., et al. (2023). "Pengaruh Artificial Intelligence, Big data dan otomatisasi terhadap kinerja SDM di Era digital," *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen*, 2(4), 108–123.
- Putra, R. F., et al. (2023). *Data Mining: Algoritma dan Penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Putri, A. P., & Faridah, H. (2022). "Analisis Kasus Kekerasan Seksual Berdasarkan Teori Kriminologi," *Jurnal Justitia: Jurnal Ilmu Hukum dan Humaniora*, 9(4), 2002–2007.
- Putro, H.F., Retno T. V., and Wawan L.Y.S. (2020). "Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Pelanggan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)* 8(2)
- R. Soesilo (1994). *Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), Serta Komentar-Komentar Lengkap Pasal Demi Pasal*. Bogor: Politea.
- Roflin, E., Liberty, I. A., & others. (2021). *Populasi, Sampel, Variabel dalam penelitian kedokteran*. Penerbit NEM.
- Rudianto, R., Wahyudi, T., & Handayani, P. 2022. "Perbandingan Akurasi C4. 5 Dan Naive Bayes Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan Pt Catur Sentosa Adiprana," *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 5(2), 61-66.
- Said Harahap, A. R. (2023). "Aplikasi Scoping Review: Klasifikasi Algoritma Deteksi Serangan Siber Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Tesis. UIN Jakarta*.
- Saputra, R., & Sibarani, A. J. P. (2020). "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI*, 7(2), 262–276.
- Shmueli, G., Bruce, P. C., Patel, N. R., Yahav, I., & Lichtendahl Jr, K. C. (2023). *Machine Learning for Business Analytics: Concepts, Techniques and Applications in RapidMiner*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Sudjana, N. (2004). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensido Offset.
- Tabassum, S., & Suhail, K. (2022). "Sexual harassment on public transport: A survey study of Rawalpindi, Pakistan," *Journal of Humanities, Social and Management Sciences (JHSMS)*, 3(1), 258-266.
- Talukder, N., and M. J. Zaki. 2016. "A Distributed Approach for Graph Mining in Massive Networks," *Data mining and Knowledge Discovery* 30(5): 1024–52
- Wulandari, Dewi Ayu Nur, and Lina Ningsih. 2017. "Data mining Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Persediaan Obat," *Konferensi Nasional Ilmu Sosial & Teknologi (KNiST)* 1(1): 227–35
-

---

Zamili, P. A. S. (2022). "Kewenangan TNI Angkatan Laut Dalam Melakukan Penyidikan Tindak Pidana Illegal Fishing (Studi Di Pangkalan TNI AL Nias)," *Jurnal Panah Hukum*, 1(2), 191–203.